



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 37 14 888.5  
②② Anmeldetag: 5. 5. 87  
④③ Offenlegungstag: 24. 11. 88

Argentum

DE 37 14 888 A 1

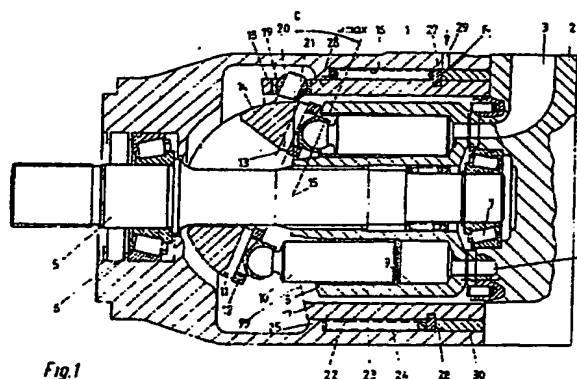
⑦① Anmelder:  
Linde AG, 6200 Wiesbaden, DE

⑦② Erfinder:  
Forster, Franz, Dipl.-Ing. (FH), 8782 Mühlbach, DE

BEST AVAILABLE COPY

⑥④ Einstellbare Axialkolbenmaschine

Eine einstellbare Axialkolbenmaschine hat ein durch Steuerdruck beaufschlagbares Stellzylinder-Stellkolben-Aggregat (16, 17, 27), dessen verschiebbares Teil (17) mit dem Stellglied (14) der Axialkolbenmaschine verbunden ist. Um das Gesamtbauvolumen der Axialkolbenmaschine trotz großer Stellkolbenfläche zur Erzielung eines geringen Stell-druckes klein zu halten, wird vorgeschlagen, das Stellzylinder-Stellkolben-Aggregat (16, 17, 27) ringförmig zu gestalten und innerhalb eines zylindrischen, zur Drehachse der Zylindertrommel (8) koaxialen Raumes anzuordnen. Der Stellzylinder weist einen Ringraum (23) auf, dessen Außenwand von einer Gehäusebohrung (16) und dessen Innenwand von der Außenwand (22) einer verschiebbaren zylindrischen Buchse (17) gebildet ist. Der Kolben besteht aus einem mit der Buchse (17) verbundenen Ring (27), dessen Außenseite an der Gehäusebohrung (16) anliegt.



DE 37 14 888 A 1

## Patentansprüche

1. Einstellbare Axialkolbenmaschine mit einem durch Steuerdruck beaufschlagbaren Stellzylinder-Stellkolben-Aggregat, dessen verschiebbares Teil mit dem Stellglied der Axialkolbenmaschine verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellzylinder-Stellkolben-Aggregat (16, 17, 27) ringförmig gestaltet und um die Zylindertrommel (8) herum angeordnet ist.
2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellzylinder (16) einen Ringraum (23) aufweist, dessen Außenwand (16) durch eine Gehäusebohrung gebildet ist und dessen innere Wand von der Außenwand einer verschiebbaren zylindrischen Buchse (17) gebildet ist, die mittels eines Auslegerteiles (18) mit einem Mitnahmezapfen (21) an der Wiege (14) verbunden ist, wobei mit der Buchse (17) ein nach außen stehender, den Kolben bildender, an seiner Außenseite an der Gehäusebohrung (16) anliegender Ring (27) verbunden ist.
3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusebohrung (16) zur Steuerbodenseite hin durchgehend ist und im Bereich des Steuerbodens (2) zwischen der Außenwand der Buchse (17) und der Gehäusebohrungswand (16) ein Abdichtring (30, 130) angeordnet ist, der gegen das Steuerbodenteil (2) abgestützt ist.
4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (27) in eine Nut der Buchse (17) eingesetzt ist, am Umfang an der Nut und an seiner Spaltstirnfläche dichtender Federring ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine einstellbare Axialkolbenmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stellanordnung für eine derartige Axialkolbenmaschine derart zu entwickeln, daß das Gesamtbauvolumen der Axialkolbenmaschine möglichst klein ist, wobei weiterhin die Stellkolbenfläche möglichst groß sein soll, damit mit geringem Stelldruck gearbeitet werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das Stellzylinder-Stellkolben-Aggregat ringförmig gestaltet und um die Zylindertrommel herum angeordnet ist, das heißt, innerhalb eines zylindrischen, zur Drehachse der Zylindertrommel coaxialen Raumes angeordnet ist. Dadurch ergibt sich, daß die radiale Erstreckung des Stellzylinder-Stellkolben-Aggregates nur relativ gering zu sein braucht, so daß die Gehäuseaußenabmessungen der Axialkolbenmaschine klein gehalten werden können. Infolge der Anordnung in einem relativ großem Radius hat die Stellkolbenringfläche eine große Länge und braucht damit nur eine relativ geringe Breite zu haben, um schon eine große Kolbenfläche zu ergeben. Eine große Kolbenfläche ermöglicht, die erforderlichen Stellkräfte mit geringem Steuerdruck bzw. Stelldruck zu erzeugen.

Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltungsform ergibt sich, wenn der Ringraum des Stellzylinders nach außen durch die Innenwand der Gehäusebohrung begrenzt ist, wobei die Innenwand des Stellzylinderringraumes von der Außenwand einer verschiebbaren zylindrischen Buchse gebildet ist, die mittels eines Auslegerteiles mit einem Zapfen verbunden ist, der an der das

Stellglied bildenden Wiege der Axialkolbenmaschine angeordnet ist, wobei die Buchse an ihrer Außenseite einen Ring aufweist, der mit seiner zylindrischen Stirnfläche gleitend gegen die Gehäusebohrungswand anliegt und der mit seiner planen Fläche die Kolbenfläche bildet. Dieser Ring kann aus einem Werkstück mit der Buchse bestehen. Sofern abdichtungsmässig eine befriedigende Lösung findbar ist, kann dieser Ring auch aus einem Federspreizring bestehen, der in eine Nute der Buchse eingesetzt ist, so daß weniger Zerspanarbeit erforderlich ist.

Wie bekannt, kann dem Zylinderdruckraum gegenüber ein Raum vorgesehen sein, in dem eine Druckfeder angeordnet ist.

Damit die Gehäusebohrung innen bis zum Gehäusemantelende durchgehend ausgestaltet sein kann, kann in den hinteren Bereich in dem Raum zwischen Innenwand der Gehäusebohrung und Außenwand der Buchse ein Abdichtring eingesetzt sein, der eine der wirksamen Kolbenfläche entsprechende Stirnfläche aufweist und der seinerseits gegen den Steuerbodenteil der Axialkolbenmaschine abgestützt sein kann.

Die Erfindung ist anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine nur in einer Richtung verschwenkbare Axialkolbenmaschine gemäß der Erfindung im Axialschnitt.

Fig. 2 zeigt eine in beiden Richtungen aus der Neutralstellung heraus verschwenkbare Axialkolbenmaschine gemäß der Erfindung im Axialschnitt.

Das Gehäuse 1 ist in der Zeichnung nicht mehr dargestellter Weise mit dem Steuerbodenteil 2 verbunden, in dem zwei Flüssigkeitsführungs Kanäle 3 und 4 angeordnet sind. Die Welle 5 ist einerseits über ein Wälzlager 6 im Gehäuse 1 und andererseits über ein Wälzlager 7 im Steuerbodenteil 2 gelagert. Die Zylindertrommel 8 ist drehfest mit der Welle 5 verbunden. In der Zylindertrommel 8 sind Zylinderbohrungen 9 vorgesehen, wobei in jeder Zylinderbohrung 9 ein Kolben 10 verschiebbar ist, der über einen Gleitschuh 11 gegen eine Schrägscheibenfläche 13 abgestützt ist. Durch eine Niederhalteplatte 12 werden die Gleitschuhe 11 in Anlage an der Schrägscheibenfläche 13 gehalten. Die Schrägscheibenfläche 13 ist an einer um eine senkrecht zur Zeichenebene stehende, die Achse der Welle 5 schneidende Schwenkachse 15 schwenkbar.

Das Gehäuse 1 weist eine Innenbohrung 16 auf. Innerhalb der Innenbohrung 16 ist eine Buchse 17 verschiebbar gelagert, die einen Auslegerteil 18 aufweist. In einer Bohrung dieses Auslegerteiles 18 ist ein Ring 19 gelagert, der innen eine sphärische Fläche aufweist, innerhalb derer eine Kugel 20 gelagert ist, die ihrerseits eine Bohrung aufweist, durch die der Zapfen 21 ragt, der fest mit der Wiege 14 verbunden ist.

Die Außenwand 22 der Buchse 17 ist in Abstand von der Innenwand 16 der Gehäusebohrung angeordnet, so daß zwischen diesen beiden Wänden ein Ringraum 23 gebildet ist, in dem eine Feder 24 angeordnet ist. Der Ringraum 23 ist wellenseitig durch einen Gehäusevorsprung 25 begrenzt, der innen eine zylindrische Fläche 26 aufweist, gegen die die Außenwand der Buchse 17 anliegt. An der Außenwand der Buchse 17 ist ein Ring 27 angeordnet, der mit seiner Stirnfläche gegen die Bohrungswand 16 anliegt und gegen den andererseits die Feder 24 abgestützt ist. Der Raum 23 ist durch außerhalb der Zeichenebene liegende Bohrungen mit dem Raum, in dem die Wiege 14 angeordnet ist, verbunden.

Auf der steuerbodenseitigen Seite des Ringes 27 ist

ein dem Raum 23 entsprechender Raum 28 zwischen der Außenwand der Buchse 17 und der Gehäusebohrungsinnenwand 16 gebildet. An diesen Raum 28 ist eine Bohrung 29 angeschlossen. Der Raum 28 ist zum Steuerbodenteil 2 hin durch einen Abdichtring 30 abgedichtet, der gleichzeitig als Anschlag für den Ring 27 dient. 5

Die Wirkungsweise ist folgende: Wird durch die Bohrung 29 in den Raum 28 Druckmittel eingeführt, so wirkt der Druck dieses Druckmittels auf die Ringfläche des Ringes 27 und übt somit eine Kraft aus, die den Ring 27 10 und damit die Hülse 17 nach in der Zeichnung links verschiebt mit der Folge, daß über das Ausnehmerteil 18 und das Gelenk 19, 20, 21 die Wiege 14 entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn geschwenkt wird. Die Verschiebung des Ringes 27 erfolgt gegen die Kraft der Feder 24, so 15 daß bei Nachlassen des Druckes in der Bohrung 29 die Buchse 17 sich wieder nach in der Zeichnung rechts verschiebt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 lediglich in der Zuordnung der Abmessungen und zwar derart, daß in der gezeichneten Lage die Schrägscheibenfläche 113 ihre senkrecht zur Achse der Welle 5 stehende Lage einnimmt, mit der Folge, daß in dieser Lage der Ring 127 nicht gegen einen Anschlag anliegt, sondern in 25 der Mitte seines Verschiebeweges ist. Außer der Bohrung 129 ist in diesem Falle eine zweite Bohrung 139 vorgesehen und ist der Ringraum 123 nicht durch Bohrungen mit dem Raum, in dem die Wiege 114 angeordnet ist, verbunden, sondern im Gegensatz dazu ist ein 30 zweiter Abdichtring 140 vorgesehen.

Im Bedarfsfalle sind in den Ringräumen auf beiden Seiten des Ringes 127 Federn angeordnet.

Obwohl die Stellkraft stark außermittig am Kolben angreift, ist ein Verkanten infolge der großen Führungslänge der rohrförmigen, den Kolben 27 bzw. 127 tragenden Buchse nicht zu befürchten. Keines der Teile der Stelleinrichtung rotiert mit der Zylindertrommel, obwohl diese Teile coaxial zur Zylindertrommel angeordnet sind. Die Aufgliederung der Teile der Stelleinrichtung ermöglicht auch dann, wenn sich die innere Büchse 17 stärker erwärmt als das Gehäuse 1 einen zwängungs- 40 freien Betrieb. Bei einem Konstantschrägscheibenmotor kann in einem Gehäuse mit gleichen Außenabmessungen eine im Umfangsraum um die Zylindertrommel 45 herum angeordnete Lamellenbremse untergebracht werden.

Für eine günstige gemeinsame Gestaltung der Büchse 17 und des Auslegerteiles 18 derselben ist vorgesehen, daß die Büchse 17 wiegenseitig in einer schräg abgeschnittenen Fläche 99 endet. Der Ring 27 kann beispielsweise ein Federspreizring sein, kann ein spielfrei geschliffener Kolbenring bzw. ein Paket spielfrei geschliffener Kolbenringe sein oder kann ein gewickelter Nutring, beispielsweise aus einem Kunststoff wie solcher 55 unter der Warenbezeichnung Teflon bekannt ist, sein.

60

65

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(A798)

A87/41

Number:

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

Fig.: 9: 11

37 14 888

F 04 B 1/30

5. Mai 1987

24. November 1988

3714888

BEST AVAILABLE COPY

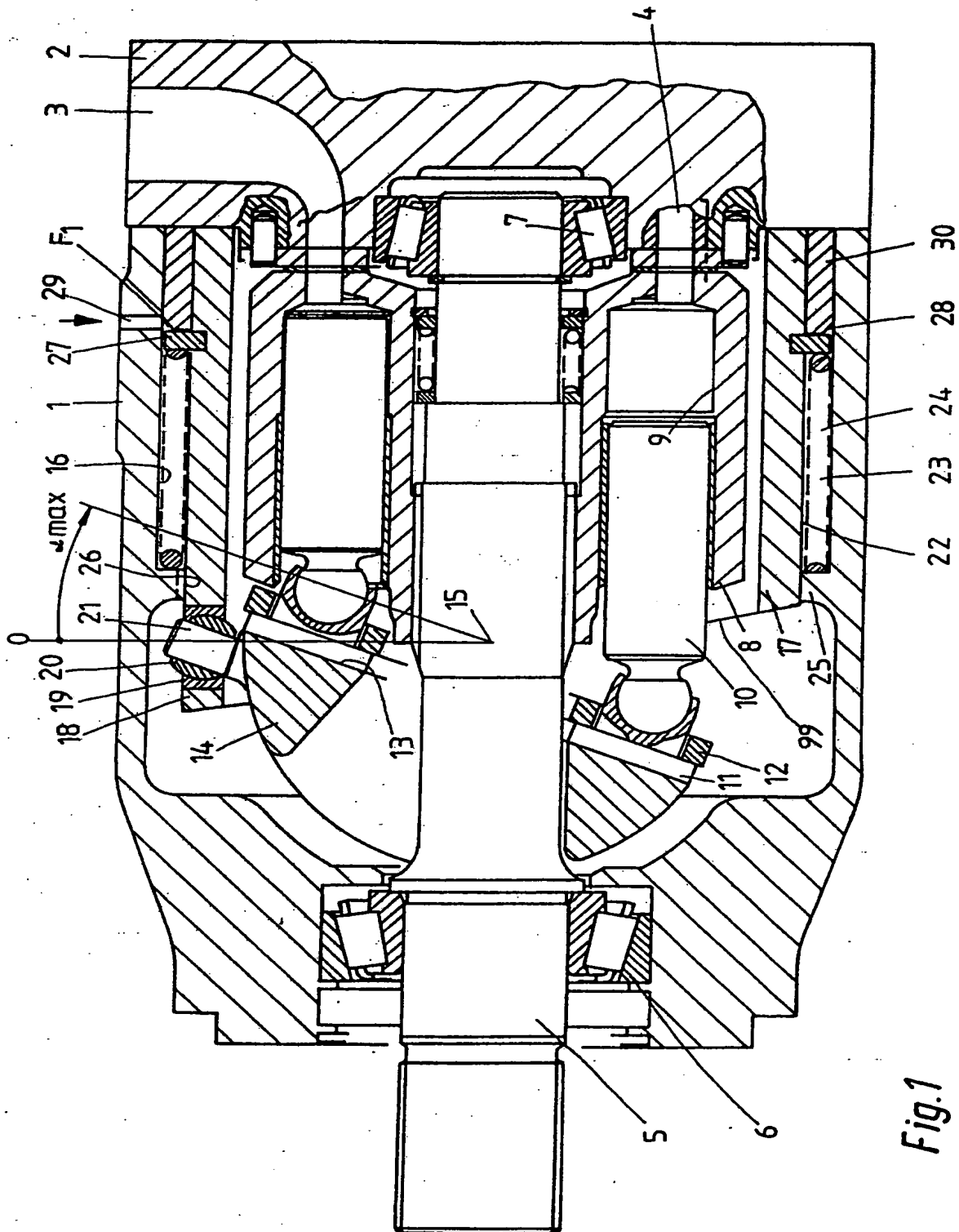


Fig. 1

(A798)

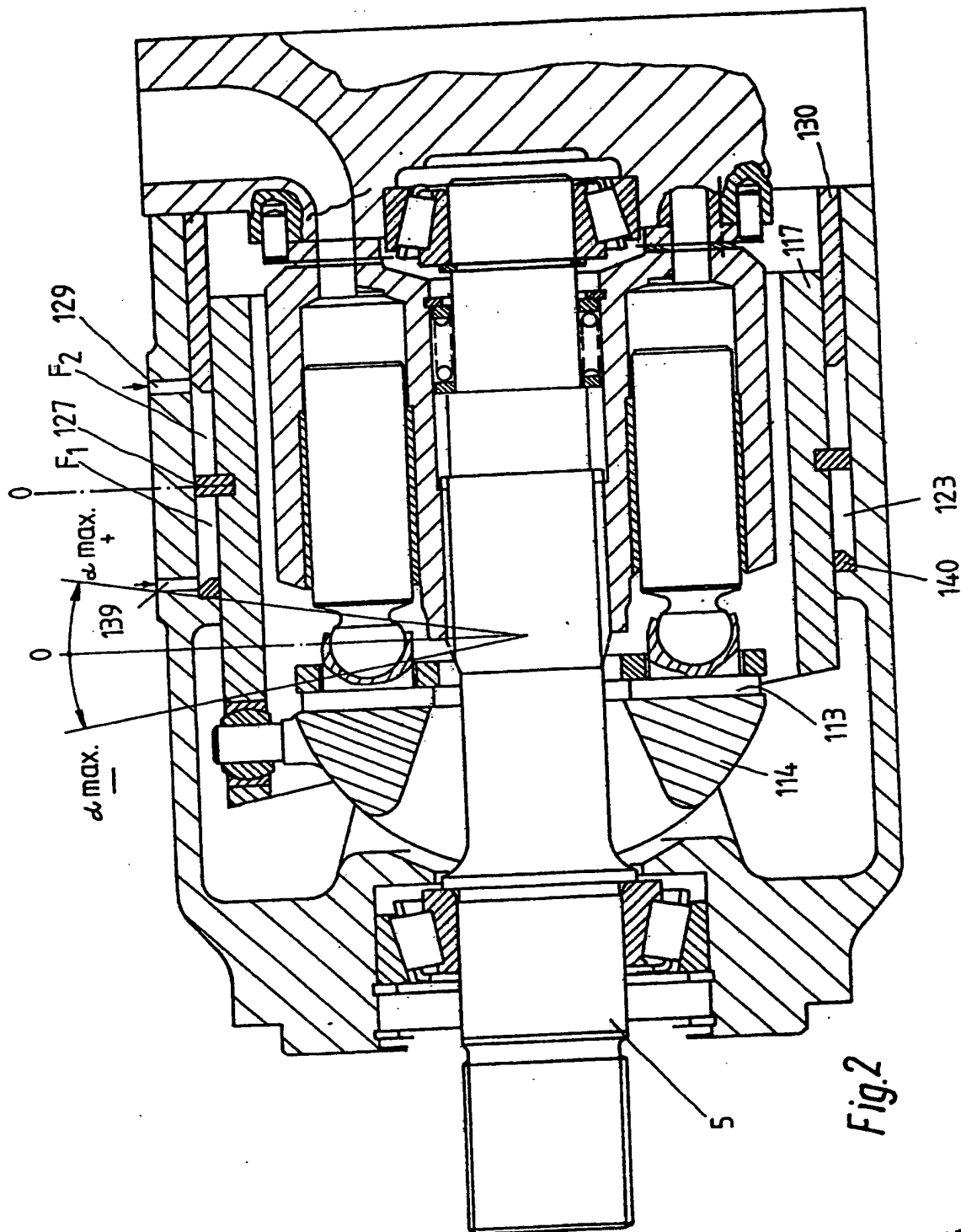
A87141

05-05-87

BL.2/2.

3714888

**BEST AVAILABLE COPY**



**ORIGINAL INSPECTED**